

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 157 676 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **A61F 2/44, A61L 27/52**

(21) Anmeldenummer: **01810416.6**

(22) Anmeldetag: **27.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erreichungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Studer, Armin**
8400 Winterthur (CH)
• **Schärer, Nicolas**
8472 Seuzach (CH)

(30) Priorität: **26.05.2000 EP 00810457**

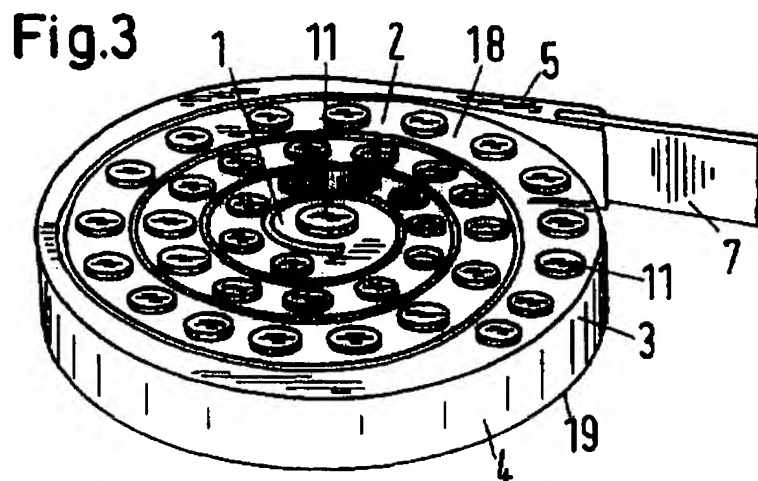
(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**
KS/Patente/0007
Zürcherstrasse 12
8401 Winterthur (CH)

(71) Anmelder: **Sulzer Orthopädie AG**
8340 Baar (CH)

(54) **Bandscheibenersatz für den Kern einer Bandscheibe**

(57) Mit der Erfindung ist ein Bandscheibenersatz für den Kern einer Bandscheibe gezeigt, welcher aus einer flachen Spirale (2) aus Kunststoff besteht, die mit Hilfswerkzeugen länglich ausstreckbar ist und die sich im kräftefreien Zustand selbständig zu ihrer Spiralforn

aufwickelt. Die Spirale (2) ist längs ihres aufgewickelten Körpers (3, 4, 5) auf der Ober- oder Unterseite (18, 19) mit einem oder mehreren Körpern (9, 10, 11) aus einem Hydrogel verbunden, welche durch die Aufnahme von Wasser ihr Volumen vergrössern und über die Oberseite (18) oder unterseite (19) der Spirale (2) vorstehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung handelt von einem Bandscheibenersatz für den Kern einer Bandscheibe, mit einer flachen Spirale aus Kunststoff, die mit Hilfswerkzeugen länglich ausstreckbar ist und die sich im kräftefreien Zustand selbständig zu ihrer Spiralform aufwickelt.

[0002] Beim Einbringen der sich selbst aufrollenden Spirale in eine Kavität füllt die Spirale in radialer Richtung durch das Nachschieben von Spiralenwindungen den Querschnitt vollständig aus. In der Richtung der Achse der Spirale bleibt die Höhe jedoch unverändert und es verbleibt in axialer Richtung nach dem Einsetzen ein zum Einsetzen notwendiges Minimalspiel.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, diesen Zustand zu verbessern. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Spirale längs ihres aufgewickelten Körpers auf der Ober- oder Unterseite einen oder mehrere Körpern aus einem Hydrogel aufweist, welche durch die Aufnahme von Wasser ihr Volumen vergrößern und über die Oberseite oder Unterseite der Spirale vorstehen.

[0004] Eine solche Anordnung hat den Vorteil, dass in axialer Richtung nicht nur ein Anliegen stattfindet, sondern dass in axialer Richtung ein Druck aufgebaut wird. Wenn der oder die Hydrogelkörper nach dem Quellen der Spiralen ober- oder -unterseite noch zusätzlich eine von einer Ebene abweichende Struktur geben, trägt dies zur Verankerung der einzelnen Windungen der Spirale bei. Es besteht für die Langzeitbetrachtung ein geringeres Risiko, dass sich die Spirale unter einem Axialdruck radial nach aussen verformt indem Windungen sich gleitend gegeneinander verschieben können.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 13. So hat die Suche nach geeigneten Kunststoffen für eine sich selbst aufwickelnde Spirale ergeben, dass ein Polycarbonat-ethan sich vorzüglich für deren Herstellung eignet, während die Hydrogelkörper aus PVP (Polyvinylpyrrolidon), aus PVA (Polyvinylalcohol), aus PAN (Polyacrylnitril), aus PAM (Polyacrylamid) oder aus PHEMA (Polyhydroxyethylmethacrylat) bestehen.

[0006] Wenn die Hydrogelkörper als Einzelkörper in Aussparungen oder Durchbrüchen der Spirale eingesetzt sind, beispielsweise in Form von Stiften, kann ihre Höhe grösser als ihr Durchmesser gewählt werden, um hauptsächlich eine Vergrößerung durch Quellen in der Achsrichtung der Spirale zu erreichen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn solche Stifte nicht auf der Mittellinie sondern mehr zur Aussenseite einer Windung positioniert sind. Sobald der Stift eine gewisse Vorspannung erzeugt, gibt die Aussenseite mit der geringeren Wandstärke nach und es entsteht eine zusätzliche Krümmung.

[0007] Eine weitere Wirkung lässt sich erzielen, wenn die Hydrogelkörper also zum Beispiel die Stifte im Bereich der Mitte der Spirale weiter als am Rand der Spirale vorstehen, um eine konvexe Hüllfläche über die Stifte zu erzeugen. Der Vorteil einer solchen konvexen Hüllfläche liegt darin, dass sie sich weniger zu ihrer Gegenfläche verschieben kann und auch gewisse Schubkräfte überträgt.

[0008] Es kann aber auch ein Hydrogelkörper längs der Spirale auf der Oberseite und/oder der Unterseite verlaufen, um über eine gewisse Anzahl von Windungen eine Volumenvergrößerung in der Richtung der Achse der Spirale zu erzeugen. Dazu besteht eine Rinne längs der Spirale, die hinterschnitten sein kann, um ein passendes Hydrogelband einzulegen. Der eingelegte wurmartige Hydrogelkörper kann dabei aus Einzelkörpern bestehen, die zur Innenseite der Windung durch ein nicht quellendes Band zusammengehalten sind, in Längsrichtung einander jedoch berühren. Ein derartiger in eine Rinne eingepresseter Hydrogelkörper wird mit dem Quellen die Krümmung der Spirale ebenfalls unterstützen.

[0009] Ein ähnlicher Effekt entsteht auch, wenn ringförmige Hydrogelkörper auf der Spirale aufgereiht sind, die sich im dehydrierten Zustand längs der Spirale nur auf der Aussenseite einer Windung berühren und beim Quellen auf der Aussenseite Druck erzeugen, um die Krümmung der Spirale zu unterstützen.

[0010] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, bei einem wurmartigen Hydrogelband auf der Innenseite Spickel auszuschnitten und das Band anschließend in eine Längsrinne der Spirale einzupressen oder einzukleben.

[0011] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, spiralförmige Hydrogelteile und Spiralen aus Kunststoff in Achsrichtung der Spirale zu schichten und durch Kleben oder Anschmelzen zu einer Sandwichkonstruktion zu verarbeiten, wobei auch hier Spickelausschnitte in den spiralförmigen Hydrogelteilen auf der Innenseite der Spirale ein Strecken der Spirale vor dem Einschieben in eine Kavität erleichtern und mit dem Quellen eine Krümmung der Spirale unterstützen.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Schematisch die Draufsicht auf eine Spirale mit einer Vielzahl von Hydrogelkörpern, die in der Richtung der Spiralachse in der Spirale eingesetzt sind;

Fig. 2 schematisch einen Schnitt längs der Achse der Spirale von Figur 1;

- Fig. 3 schematisch eine Ansicht einer Ausführung wie in Figur 1;
- Fig. 4 schematisch eine Ansicht analog zu Figur 3 mit spiralförmigen Hydrogelkörpern, die auf der Oberseite und der Unterseite der Spirale befestigt sind;
- Fig. 5 schematisch einen Schnitt durch eine Spiralwindung mit einem Hydrogelstift, der in einem Durchbruch der Spirale eingesteckt ist;
- Fig. 6 schematisch einen Schnitt durch eine Spiralwindung, die im Bereich des Schnitts von einem ringförmigen Hydrogelkörper umgeben ist;
- Fig. 7 schematisch einen Schnitt durch eine Spiralwindung mit auf der Oberseite und Unterseite in Aussparungen eingesetzten Hydrogelstiften;
- Fig. 8,9,10,12 und 13 schematisch einen Schnitt durch eine Spiralwindung mit spiralförmigen Hydrogelkörpern, die in hinterschnittenen Rinnen in der Spirale eingelegt wird;
- Fig. 11, 14 und 18 schematisch einen Schnitt durch eine Spiralwindung, bei welcher spiralförmige Hydrogelteile durch einen Kleber oder durch Anschmelzen mit einer oder zwei Spiralen verbunden sind; und
- Fig. 15 schematisch einen Schnitt durch eine Spiralwindung in Form einer Sandwichkonstruktion aus Kunststoffspiralen und Hydrogelspiralen, die durch Kleben oder Anschmelzen miteinander verbunden sind.

[0013] Mit den Figuren ist ein Bandscheibenersatz für den Kern einer Bandscheibe gezeigt, welcher aus einer flachen Spirale 2 aus Kunststoff besteht, die mit Hilfswerkzeugen länglich ausstreckbar ist und die sich im kräftefreien Zustand selbständig zu ihrer Spiralförmigkeit aufwickelt. Die Spirale 2 ist längs ihres aufgewickelten Körpers 3, 4, 5 auf der Ober- oder Unterseite 18, 19 mit einem oder mehreren Körpern 9, 10, 11 aus einem Hydrogel verbunden, welche durch die Aufnahme von Wasser ihr Volumen vergrössern und über die Oberseite 18 oder Unterseite 19 der Spirale 2 vorstehen.

[0014] Das Ausführungsbeispiel der Figuren 1, 2, 3 zeigt eine Spirale 2 aus Kunststoff wie sie in der U.S. 5,919,235 beschrieben ist, mit einem Mittelteil 1, an den einige in radialer Richtung dicke Spiralwindungen 3 anschliessen, mit einem Übergang 4, an dem sich die radiale Breite B der Windungen 5 verringert und mit einem Ende 6 der Windungen, an dem eine Versteifung 7 angebracht ist. Die Höhe H und der Durchmesser D der aufgewickelten Spirale 2 entsprechen den Abmessungen eines Bandscheibenkerns. Metallische Marker 8 lassen eine Lagekontrolle mit Durchleuchten zu. Im Mittelteil 1 und in den Spiralwindungen 3 mit grosser radialer Breite B sind Aussparungen 12 auf der Oberseite 18 und auf der Unterseite 19 angebracht, in welche dehydrierte Hydrogelkörper 11 in Form von Stiften eingepresst sind. Die Stifte können im dehydrierten Zustand mit der Oberfläche der Spirale 2 an Ober- und Unterseite 18, 19 abschliessen. Mit der Wasseraufnahme wachsen die Stifte, wobei das Wachstum nach oben oder unten im Vergleich zum radialen Wachstum der Stifte stark davon abhängt, um wieviel die Länge der Stifte grösser als ihr Durchmesser ist. Eine in einer Kavität eingeführte Spirale 2, die auf der Ober- und Unterseite genügend Spiel hat, um sich selbst aufzuwickeln, verkeilt sich zusätzlich auf ihrer Ober- und Unterseite, wenn die eingesetzten Hydrogelstifte im Beisein von Wasser quellen.

[0015] In Figur 7 entspricht die Höhe der in Längsrichtung 20 in der Spiralwindung 3 in Aussparungen 12 verteilten Hydrogelkörper 11 in etwa deren Durchmesser. In Figur 5 sind durchgehende Hydrogelkörper 11 in Längsrichtung 20 in Durchbrüchen 13 verteilt, deren Höhe einem Mehrfachen ihres Durchmessers entspricht. Die Wandstärke 22 auf der Aussenseite der Spiralwindung 3 ist geringer als auf der Innenseite, um mit dem Quellen der Hydrogelkörper 11 eine grössere Längung in der dünneren Seitenwand und eine Unterstützung der Krümmung zu erreichen.

[0016] Im Ausführungsbeispiel von Figur 4 sind im Bereich der breiten Spiralwindungen 3 auf der Oberseite 18 und auf der Unterseite 19 wurmartige Hydrogelkörper in Rinnen der Spirale 2 befestigt. Ausserdem sind im Mittelteil 1 separate Hydrogelkörper 11 analog zu Figur 3 eingesetzt. An den Bereich der breiten Spiralwindungen 3 schliesst ein Übergang 4 zu dünneren Spiralwindungen 5 an, an deren Ende eine Versteifung 7 befestigt ist, die das Einschieben der Spirale im gestreckten Zustand erleichtert.

[0017] Die Befestigung und die Struktur dieser wurmartigen Hydrogelkörper 9, 10 hängt weitgehend von ihrer Elastizität ab, da die aufgerollte Spirale mit den Hydrogelkörpern 9, 10 für das Einschieben in eine Kavität ausgestreckt werden muss. Ein im dehydrierten Zustand elastisches Hydrogel 9 lässt sich als Spirale ausschneiden und wie in Figur 13 in einer Aussparung 12 in Form einer hinterschnittenen Rinne der Kunststoffspirale 3 einpressen. In Figur 13 sind mit Phantomlinien das Quellen und die Formänderung von Hydrogelkörper 9 und Spiralwindung 3 angedeutet.

[0018] Die Figuren 8, 10 und 12 zeigen ebenfalls Hydrogelkörper 9, 10 als durchgehende Spiralen, die in Aussparungen 12 in Form von hinterschnittenen Rinnen eingelegt sind. Die Befestigung kann durch die Hinterschneidung selbst oder durch Kleben oder Anschmelzen erfolgen.

[0019] Bei Hydrogelkörpern, die weniger elastisch sind, wird die wurmartige Struktur in Elemente unterteilt, die über schmale und daher eher biegsame Brücken verbunden sind. So zeigt Figur 9 einen in einer Aussparung 12 eingelegten Hydrogelkörper 9, der aus Einzelkörpern besteht, die auf der Innenseite der Spirale 2 mit einem Band 23 verbunden sind, aber einen Abstand zueinander aufweisen, der im dehydrierten Zustand eine Einrollen und ein Strecken der Spirale 2 erlaubt. Wenn der Abstand dieser Einzelkörper auf der Innenseite, wo das Band ist, grösser zueinander ist, dann findet beim Quellen der Einzelkörper der erste Kontakt zueinander auf der Aussenseite statt, was die Krümmung der Spirale 2 ebenfalls unterstützt.

[0020] Eine ähnliche Wirkung wird mit einer Anordnung nach den Figuren 11 und 16 erreicht, bei denen wurmartige Hydrogelkörper 9, 10, 15 über einen Kleber 17 oder durch Anschmelzen mit den Spiralewindungen 3 verbunden sind, aber zur Innenseite der Spirale spickelförmige Ausschnitte 24 aufweisen und auf der Aussenseite über eine biegbare Brücke 25 miteinander verbunden sind. Beim Auslängen der Spirale 2 können die Spiralewindungen 3 im Bereich der Ausschnitte 24 nachgeben, während beim Quellen der Hydrogelkörper 9, 10, 15 die Krümmung über den Brücken 25 unterstützt wird.

[0021] In Figur 15 ist eine Sandwichkonstruktion von übereinander geschichteten und miteinander verbundenen Spiralewindungen 3 aus Kunststoff und spiralförmigen Hydrogeltellen 15 gezeigt. Die Hydrogeltelle 15 haben ebenfalls spickelförmige Ausschnitte 24 zur Innenseite der Spirale und Brücken 25 an der Aussenseite der Spirale um ein Ausstrecken der Spirale zu erleichtern und beim Quellen der Hydrogeltelle die Krümmung der Spirale zu unterstützen. Die Verbindung der einzelnen Lagen erfolgt durch einen Kleber 17 oder durch Anschmelzen. Das Anschmelzen erfolgt durch Erwärmen einer der beiden Oberflächen vor dem Zusammenpressen durch Wärmestrahlung oder durch Heissluft.

[0022] In Figur 14 besteht eine Sandwichkonstruktion analog zu Figur 15, wobei zwei Spiralewindungen 3 ein spiralförmiges Hydrogeltell 15 zwischen sich aufnehmen.

[0023] Ein weiteres Beispiel ist in Figur 6 gezeigt, bei dem ringförmige Körper 14 aus Hydrogel - wie Perlen auf einer Schnur - auf einer Spirale 2 aufgereiht sind. Die ringförmigen Hydrogelkörper 14 besitzen auf der Aussenseite der Spirale in Längsrichtung 20 vorstehende Vorsprünge, um die Hydrogelkörper zu distanzieren, und auf der Oberseite Stufen 21, die sich in einer Gegenfläche festsetzen können.

Patentansprüche

1. Bandscheibenersatz für den Kern einer Bandscheibe, mit einer flachen Spirale (2) aus Kunststoff, die mit Hilfswerkzeugen länglich ausstreckbar ist und die sich im kräftefreien Zustand selbständig zu ihrer Spiralförmigkeit aufwickelt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spirale (2) längs ihres aufgewickelten Körpers (3, 4, 5) auf der Ober- oder Unterseite (18, 19) einen oder mehrere Körper (9, 10, 11) aus einem Hydrogel aufweist, welche durch die Aufnahme von Wasser ihr Volumen vergrössern und über die Oberseite (18) oder Unterseite (19) der Spirale (2) vorstehen.
2. Bandscheibenersatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spirale (2) aus einem Polycarbonat-urethan besteht.
3. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Hydrogelkörper (9, 10, 11) aus PVP (Polyvinylpyrrolidon), aus PVA (Polyvinylalcohol), aus PAN (Polyacrylnitril), aus PAM (Polyacrylamid) oder aus PHEMA (Polyhydroxyethylmetacrylat) bestehen.
4. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Einzelkörper (11) aus Hydrogel längs der Spirale (2) auf der Oberseite (18) oder auf der Unterseite (19) in Aussparungen (12) der Spirale (2) eingesetzt sind.
5. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Einzelkörper (11) aus Hydrogel längs der Spirale in Durchbrüchen (13) eingesetzt sind.
6. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Oberseite oder auf der Unterseite sich ein Hydrogelkörper (9, 10) längs der Spirale (2) erstreckt und mit dieser verbunden ist.
7. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spirale in Längs-

richtung (20) über eine vorgegebene Länge von einem oder mehreren ringförmigen Hydrogelkörpern (14) umgeben ist.

8. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Spiralen (2) aus Kunststoff und mehrere spiralförmige Hydrogelteile (15) in einer Sandwich-Konstruktion (16) verbunden sind.
9. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Spirale und Hydrogelteile durch einen elastischen Kleber (17) verbunden sind.
10. Bandscheibenersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Spirale (2) und Hydrogelteile (9, 10, 11) durch Anschmelzen miteinander verbunden sind.
11. Bandscheibenersatz nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Windungen (3) der Spirale (2) an ihrer Ober- oder Unterseite (18, 19) in Längsrichtung (20) im gequollenen Zustand der Hydrogelkörper (9, 10, 11) eine Stufung (21) aufweisen.
12. Bandscheibenersatz nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelkörper (11) in Aussparungen (12) oder Durchbrüchen (13) eingesetzt sind, die eine geringere Wandstärke (22) zur Aussenseite als zur Innenseite der Spirale (2) aufweisen, um den Aufrolleffekt zu verstärken.
13. Bandscheibenersatz nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Hydrogelkörper (9, 10, 11) in der Mitte der Spirale weiter vorstehen, um eine konvexe Hüllfläche zu bilden.

Fig.1

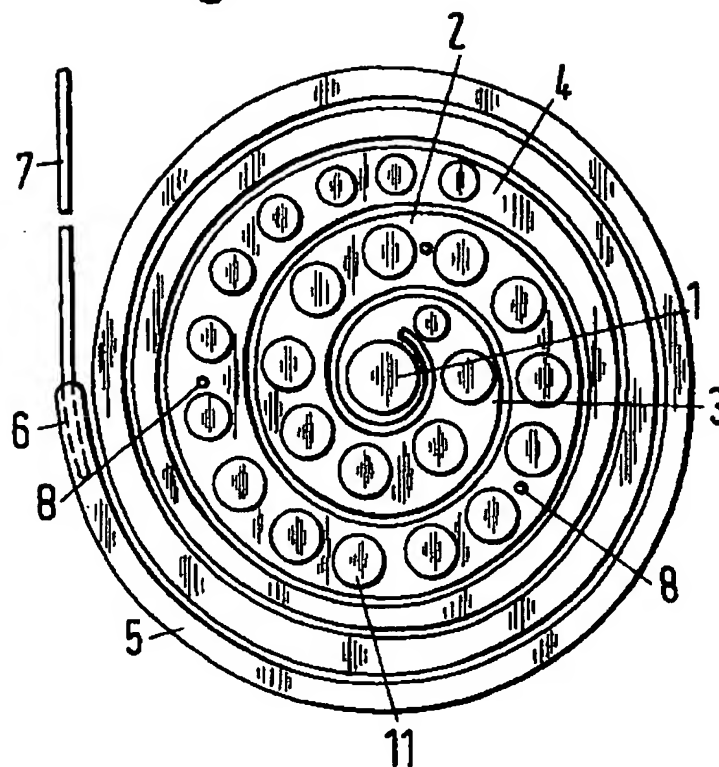


Fig.2

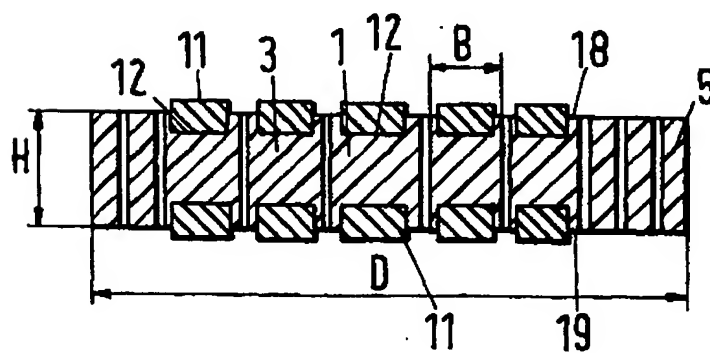


Fig.3

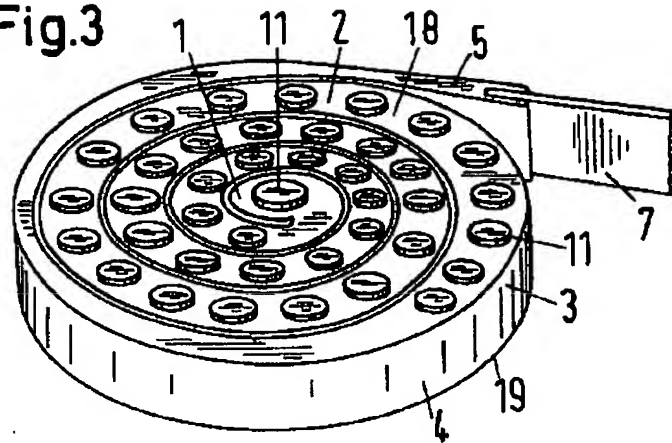


Fig.4

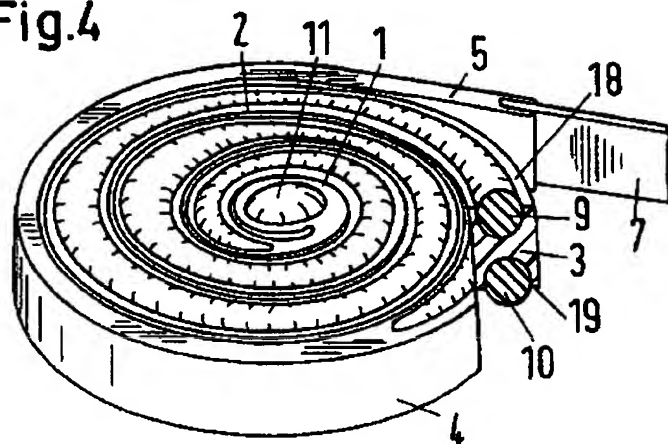


Fig.5

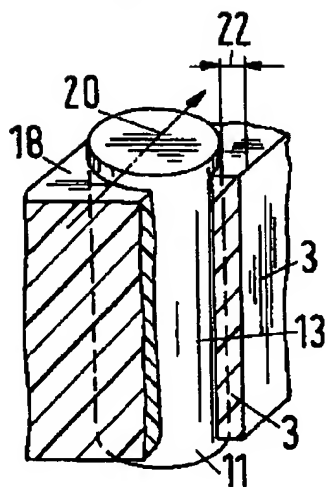


Fig.6

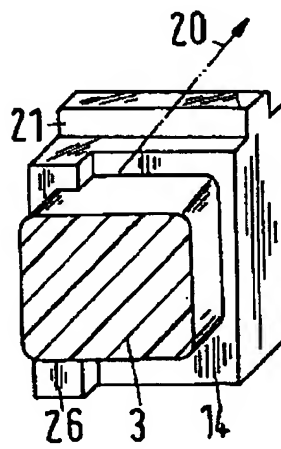


Fig.7

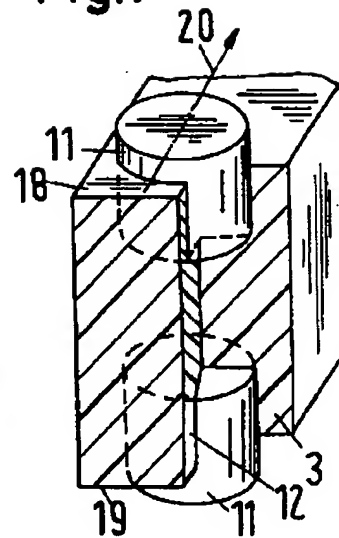


Fig.8

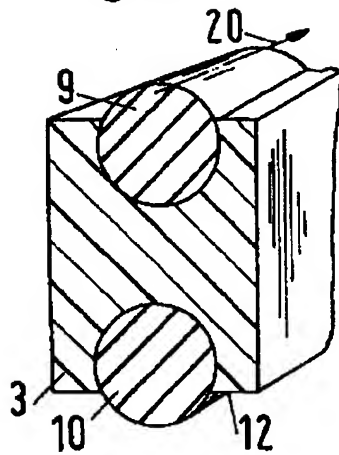


Fig.9

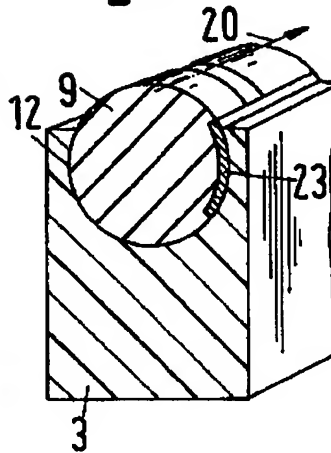


Fig.10

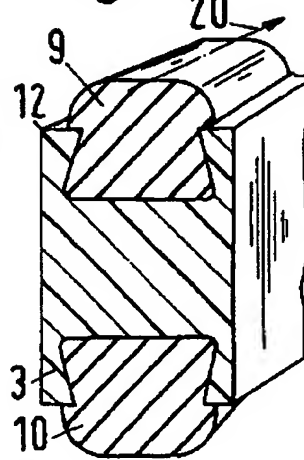


Fig.11

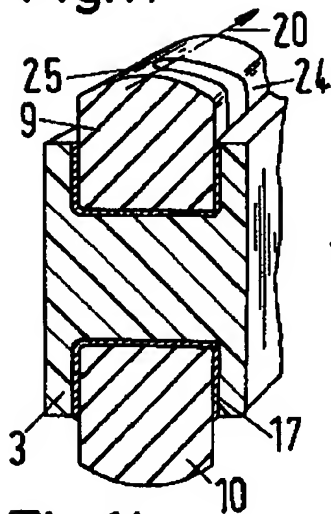


Fig.12

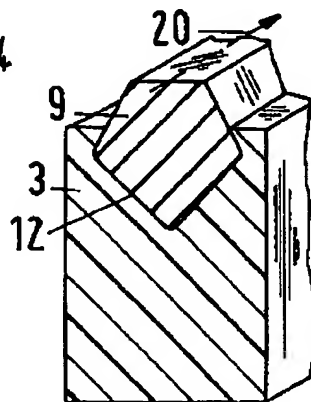


Fig.13

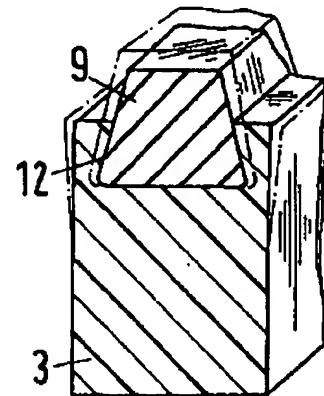


Fig.14

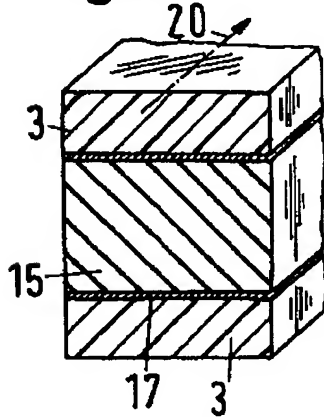


Fig.15

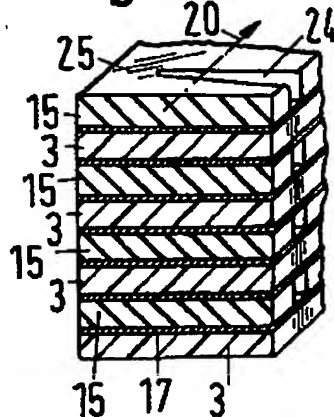
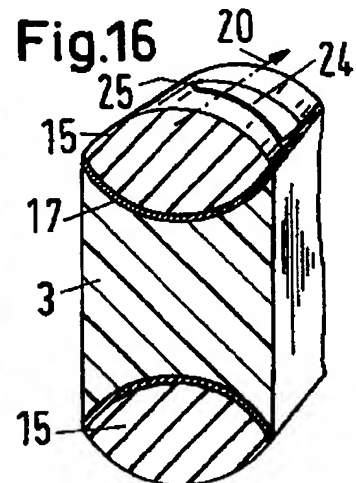


Fig.16





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0416

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | US 3 867 728 A (KAHN PAUL ET AL) 25. Februar 1975 (1975-02-25) * Abbildungen 20,21 * * Spalte 7, Zeile 38 - Zeile 54 * * Spalte 10, Zeile 44 - Zeile 59 * * Spalte 14, Zeile 40 - Zeile 43 * | 1,2,8,10 | A61F2/44 A61L27/52 |
| A | EP 0 700 671 A (HOWMEDICA) 13. März 1996 (1996-03-13) * Anspruch 1; Abbildung 6 * * Spalte 9, Zeile 45 - Spalte 10, Zeile 6 * | 1,3 | |
| D,A | EP 0 773 008 A (SULZER ORTHOPAEDIE AG) 14. Mai 1997 (1997-05-14) * Ansprüche 1,2,8,9; Abbildung 1 * | 1,2 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| | | | A61F |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abchlußdatum des Recherches 3. September 2001 | Prüfer Stach, R |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | T: der Erfindung zu grunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung eingeführtes Dokument L: aus anderen Gründen eingeführtes Dokument 8: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |
| X: von besonderer Bedeutung stich betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur | | | |

EPO FORM 1503 (03.02.2001)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 81 0416

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obigen genannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-09-2001

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 3867728 A | 25-02-1975 | CA 992255 A | 06-07-1976 |
| | | DE 2203242 A | 10-08-1972 |
| | | FR 2124815 A | 22-09-1972 |
| | | GB 1306660 A | 14-02-1973 |
| | | SE 391122 B | 07-02-1977 |
| EP 0700671 A | 13-03-1996 | AT 203885 T | 15-08-2001 |
| | | AU 686855 B | 12-02-1998 |
| | | AU 3048895 A | 21-03-1996 |
| | | CA 2157634 A | 09-03-1996 |
| | | JP 2735517 B | 02-04-1998 |
| | | JP 8098851 A | 16-04-1996 |
| | | US 5976186 A | 02-11-1999 |
| EP 0773008 A | 14-05-1997 | US 5919235 A | 06-07-1999 |
| | | JP 9164156 A | 24-06-1997 |
| | | US 6165218 A | 26-12-2000 |

EPO FORM P4681

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.